



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 09 101 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 40 09 101.5
㉔ Anmeldetag: 21. 3. 90
㉕ Offenlegungstag: 26. 9. 91

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 01 B 3/30
H 01 B 7/18
C 08 L 23/02
C 08 K 3/00
G 02 B 6/44
// (C08L 23/02,23:04,
23:10,23:16) (C08K
3/00,3:22,3:26)

DE 40 09 101 A 1

⑦1 Anmelder:
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

⑦2 Erfinder:
Widler, Hansjörg, Dr., 7302 Ostfildern, DE; Klett,
Thomas, 7141 Murr, DE

⑤4 Optisches Luftkabel

⑤7 Bei einer Kunststoffmischung, insbesondere für optische Luftkabel für Hochspannungsfreileitungen mit einem Außenmantel, der aus kriechstromfestem Kunststoff mit einem Zusatz von Metallhydroxiden besteht, wird zur Herstellungsverbilligung vorgeschlagen, als Kunststoff eine Mischung aus Polyethylen-Copolymeren zu verwenden und als zusätzlichen Füllstoff zu den im Anteil verringerten, teuren und schwer verarbeitbaren Metallhydroxiden Kreide beizumischen, wobei der Anteil der Metallhydroxide auf unter 20%, vorzugsweise etwa 16% reduziert sein kann.

DE 40 09 101 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein kriechstromfestes Kunststoffgemisch für den Einsatz in elektrischen Feldern hoher Feldstärke, insbesondere als Außenmantel für optische Luftkabel für Hochspannungsleitungen mit einem Mischunganteil von Metallhydroxiden.

Solche kriechstromfesten thermoplastischen Mischungen werden dort eingesetzt, wo hohe Feldstärken auftreten, die zur Zerstörung von nicht speziell ausgerüsteten Kunststoffen führen. Hohe Feldstärken treten z. B. im Bereich von Umspannungswerken, wo Freileitungen und Kabel zusammengeführt werden, und zwischen den Phasen von Hochspannungsfreileitungen auf.

Werden dielektrische optische Kabel auf Hochspannungsfreileitungen montiert, so muß der Mantel kriechstromfest ausgerüstet sein.

In der DE 35 04 041 A1 wird für den Mantel optischer Luftkabel eine selbstlöschende Kunststoffmischung durch den Zusatz von 30–60% Metallhydroxid beschrieben. Beim Angriff der hohen Feldstärken auf dieses selbstlöschende Material entsteht ein hochisolierender kriechstromfester Rückstand auf der Manteloberfläche.

Allerdings sind solche "selbstlöschenden" Mischungen mit einem hohen Metallhydroxidanteil in der Schmelze sehr hoch viskos und damit schwierig zu verarbeiten. Außerdem neigen Mischungen von PE/EVA-Copolymer und Ethylen/Propylen-Copolymer mit hohem Anteil von Metallhydroxid bei mechanischer Beanspruchung zum kaltem Fluß. Ihre mechanische Festigkeit ist bei Temperaturen von über 50°C sehr schlecht. Da an heißen Sommertagen Temperaturen bis zu 60°C an Luftkabelmänteln auftreten können, ist der Einsatz von diesen Kunststoffmischungen problematisch.

In Vermeidung der geschilderten Nachteile, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kunststoffmischung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie leicht verarbeitbar ist eine gute Formbeständigkeit bei mechanischer Belastung aufweist und auch bei Temperaturen bis zu 60°C formstabil bleibt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß die Kunststoffmischung nicht selbstverlöschend ist, daß sie einen hohen Anteil eines Polyolefins mit hohem Erweichungspunkt und viel Füllstoff enthält, insbesondere Kreide und nur einen geringen Anteil von Metallhydroxiden. Der Metallhydroxidanteil sollte auf maximal 20% begrenzt sein.

Besonders vorteilhaft kann das Polyolefin mit hohem Erweichungspunkt ein Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder ein Propylen (PP) sein.

Trotz der wesentlichen Reduzierung des Anteils der Metallhydroxide wird eine ausgezeichnete Kriechstrombeständigkeit erreicht, obwohl diese Mischung mit vorzugsweise etwa 16% Metallhydroxiden nicht selbstlöschend ist.

Die Vorteile einer hohen Kriechstromfestigkeit bleiben erhalten bei einer Zusammensetzung der Kunststoffmischung

| | bezogen auf 100 Gewichtsanteile Polymere | %-Anteile |
|---------------------------------------|--|-----------|
| Polyolefin mit hohem Erweichungspunkt | 50–80 | 16–25 |
| EVA, EEA, EBA | 10–25 | 3–8 |
| EPR, EPDM | 10–25 | 3–8 |
| Kreide | 140–200 | 45–64 |
| Metallhydroxid | 30–60 | 10–20 |
| Rußkonzentrat (50 kg) | 5–10 | 1,6–3,2 |
| Alterungsschutz | 0,5–3 | 0,15–1,0 |

Als bevorzugte Mischung dient eine Kunststoffzusammensetzung

| | bezogen auf 100 Gewichtsanteile Polymere | %-Anteile |
|-----------------------|--|-----------|
| HPDE | 60 | 19,2 |
| EVA (VAC \geq 40%) | 20 | 6,4 |
| EPDM | 20 | 6,4 |
| Mg (OH) ₂ | 50 | 16 |
| Kreide | 150 | 48,1 |
| Alterungsschutzmittel | 2 | 0,7 |
| Rußkonzentrat (50%ig) | 10 | 3,2 |

Durch die Beimischung eines relativ hohen Anteils von Kreide wird auch bei hohen elektrischen Beanspruchungen, insbesondere bei sehr starken elektrischen Feldern eine hohe Kriechstromfestigkeit erhalten, wobei

durch die Reduzierung der Metallhydroxid-Anteile eine Werkstoffverbilligung bei gleichzeitiger Verbesserung der Verarbeitung erreicht wird.

Die vorgeschlagenen kriechstromfesten Kunststoffmischungen sind hervorragend geeignet zur Herstellung des Außenmantels von optischen Luftkabeln.

Patentansprüche

1. Kriechstromfeste Kunststoffmischung für den Einsatz in elektrischen Feldern hoher Feldstärke, insbesondere als Außenmantel von optischen Luftkabeln für Hochspannungsleitungen mit einem Mischungsanteil von Metallhydroxiden, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie nicht selbstlöschend ist, daß sie einen hohen Anteil eines Polyolefins mit hohem Erweichungspunkt und viel Füllstoff enthält, insbesondere Kreide und nur einen geringen Anteil von Metallhydroxid.

2. Kunststoffmischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Metallhydroxide maximal 20%, vorzugsweise etwa 16% beträgt.

3. Kunststoffmischung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyolefin mit hohem Erweichungspunkt ein Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder ein Polypropylen (PP) ist.

4. Kunststoffmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß folgende Mischungszusammensetzung verwendet wird:

| | bezogen auf 100 Gewichtsanteile Polymere | %-Anteile |
|---------------------------------------|--|-----------|
| Polyolefin mit hohem Erweichungspunkt | 50—80 | 16—25 |
| EVA, EEA, EBA | 10—25 | 3—8 |
| EPR, EPDM | 10—25 | 3—8 |
| Kreide | 140—200 | 45—64 |
| Metallhydroxid | 30—60 | 10—20 |
| Rußkonzentrat (50 kg) | 5—10 | 1,6—3,2 |
| Alterungsschutz | 0,5—3 | 0,15—1,0 |

5. Kunststoffmischung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß folgende Mischungszusammensetzung verwendet ist:

| | bezogen auf 100 Gewichtsanteile Polymere | %-Anteile |
|-----------------------|--|-----------|
| HPDE | 60 | 19,2 |
| EVA (VAC \geq 40%) | 20 | 6,4 |
| EPDM | 20 | 6,4 |
| Mg(OH) ₂ | 50 | 16 |
| Kreide | 150 | 48,1 |
| Alterungsschutzmittel | 2 | 0,7 |
| Rußkonzentrat (50%ig) | 10 | 3,2 |

6. Kunststoffmischung nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Außenmantel für optische Luftkabel verwendet ist.

— Leerseite —

THIS PAGE BLANK (USPTO)